

Memoria.

de una

Fabrica de Harinas en Córdoba aprobechando como motor una delas presas hidraulicas sobre el Guadalquivir, moliendo 150 hectolitros de trigo diarios.

Introducción.

La importancia grande, la inmensa transcendencia que tiene el proyecto de que voy á ocuparme, es muy facil de comprender, si se tiene en cuenta el objeto principal á que se destina la harina; de su buena ó mala calidad, depende la mejor ó peor clase de pán, ese producto de la industria que todo el mundo consume, y que, si bien no suele ser empleado como alimento unico por las necesidades de nuestro organismo, contribuye poderosamente á modificar la naturaleza y los efectos de otros alimentos: el pán es el alimento por escelencia, pues proviene de la clase de vegetales mas propia para la nutrición del hombre, por eso como he dicho antes, la mejor y mas general manera de emplear la harina, es en hacer pán.

De cualquier manera que se preparen los granos, para servir á la nutrición del hombre, la forma mas simple y la mas perfecta y sin contradicción, es la del pán, sobre todo despues que la fermentación contribuye poderosamente, al desarrollo de las propiedades nutritivas de las harinas en las for-

mas y con las condiciones mas propias á la digestión, mas favorables á la masticación y mas agradables al gusto. Por esto es por lo que su uso es casi general en Europa y en particular en aquellos puntos donde su fabricación á llegado á un estado adelantadisimo, que no deja nada que desear.

Pero cuando esta fabricación es negligente, ó há sido preparada con aguas mezcladas de impurezas, ó proviene de granos llenos de insectos, humedos ó fermentados, puede ocasionar males muy graves y algunas veces hasta epidemias y dependiendo muy especialmente la clase de pán de la calidad de la harina, de aqui la gran importancia y el mucho esmero que debe darse á esta fabricación.

Historia del trigo.

El trigo que es una planta natural del antiguo continente ha sido esparcido y modificado por los bienechores de la agricultura sobre todas las partes de la tierra, donde la civilización se ha propagado.

Los naturalistas están inciertos sobre el nombre de los paises, que han dado na-

cimiento á las diferentes especies de trigo que se conocen hoy dia.

Las cercanias de la villa de Nira, lo mismo que Scythopolis ó Bethsané, situada en el valle del Jordán, han sido, segun algunos autores, la patria de la cebada y del trigo. Pero segun otros, estas dos plantas, deben haber crecido naturalmente, en muchas comarcas á la vez, puesto que se ha encontrado el trigo produciendose espontaneamente en las campiñas incultas y en otros parages muy lejanos los unos de los otros.

El trigo fué conocido en Persia, en el estado de producto natural, antes de Zoroastro, el que segun unos, fué contemporaneo de Cyaxares 1.º rey de los Medos, que subió al trono 634 años antes de la era vulgar, y segun otros, en el reinado de Dario, cerca de 500 años antes de Jesus-Cristo.

Diodoro de Sicilia asegura, de una manera bastante positiva, que el trigo, crecia naturalmente en Sicilia, y que esta isla, es el primer parage, donde se ha criado el trigo. Tal es sinduda el origen de la fabula de Ceres, que no es mas que una alegoria fisica de la germinacion de los trigos.

Los Egipcios y los Atenienses, pretenden tambien, segun el mismo autor, los unos que el Egipto, los otros que la Atica, era la patria del trigo. Los Ejipcios, sostenian que el trigo habia comenzado á crecer á fabor de las aguas del Nilo y de la temperatura de su clima.

Se puede por consiguiente en gral. admitir, segun las tradiciones, que algunas especies de trigo, crecian naturalmente y sin cultura, en una epoca muy lejana, en la Babilonia, la Persia, la Hircania, la Sicilia, la Atica, la Palestina, el Ejipto y la misma China, porque segun lo que se encuentra en las historias chinas, el trigo era cultivado en este pais 2822 años, antes de la era vulgar: como en todos los tiempos, los Chinos han tenido pocas relaciones con los otros pueblos, es de presumir que el trigo, antes de la agricultura, crecia, espontaneamente en este pais.

En fin, los autores modernos Bailly y Linneo, han colocado la cuna de la especie humana, en la Siberia, porque es la sola comarca, segun ellos, donde

el trigo, el primero de los alimentos de los hombres civilizados, crecia naturalmente: pero segun parece, tambien crecia sin cultura en los païses que acabo de nombrar, como probablemente crecerá aun, en comarcas donde los viageros no hayan penetrado todavia:

Historia de la Molineª.

Los hombres, han estado largo tiempo indiferentes sobre los medios de preparar los granos para darles propiedades, adecuadas para la alimentacion, pero insensiblemente han pasado, del uso, de los granos brutos y crudos, al de una papilla y una masa, que ha degenerado á la larga y por acaso, en el pán fermentado y cocido.

A los granos tostados y comidos en forma de harina mal molida, cuyo sistema fué puesto en practica por primera vez en Roma, por Numa Pompilio y por los cuales este ultimo instituyó las Fornicades, fiestas donde se invocaba á la Diosa, Vesta, áfin de que el trigo fuera bien tostado y mas facil de quitar, su pelicula; sucedió el uso, de machacarle en morteros,

inventados por Pilumnos, para convertirle en harina grosera; mas tarde se imaginó el hacer pasar esta ultima, áfin de separarla de las impurezas, al traves de tamices echos, de una tela clara, compuesta de crines de caballo y de filamentos de cortezas de árboles.

Los que ejercian la profesión de machacar los granos para convertirle en una especie de polvo que llama _harina_, del nombre _Far_, especie de trigo de que ellos se servian mas comunmente, fueron llamados en latin Pistores, y en galo Pestores: estos fueron los primeros que comenzaron á servirse, para separar la harina mas fina, de la mas gruesa, y del salvado, de gruesas telas claras, que se llamaban _cañamazos_. Los tamices, fueron inventados casi en la misma epoca en diferentes comarcas: se hacian en Ejipto, con los filamentos de cuerdas de árboles; en Asia, con los hilos de la seda, y en Europa, con las crines de los caballos y mas tarde se les hizo con los hilos del pelo de cabra y con las hebras del algodón, de donde le ha venido el nombre de _cedazos_, que se dá a una especie de tamiz. Entonces los Pestores, fueron tambien llamados Tamizadores é iban

por las casas, tamizando la harina, despues de la invencion de los molinos ábrazo. Sin embargo como el oficio de machacador era muy rudo, tan solo era ejercido por los ciudadanos pobres, por los esclavos y por los prisioneros de guerra.

Pero en un pueblo ardiente y fecundo en recursos industriales, los perfeccionamientos de todos generos, deben producirse al instante que las necesidades lo ecsijan imperiosamente. Asi es, que bien pronto, se sustituyó, el mortero de piedra ó de metal, que se usaba para machacar el trigo, por un cilindro que rodaba sobre piedras de marmol; despues, se han servido de dos muelas, la una de forma convexa, colocada sobre otra de forma cóncava; la primera, de madera y armada de cabezas de clavos, girando á fuerza de brazos de hombres, sobre la segunda, fija en el suelo; el rozamiento que esta ultima imprimia á la materia, la pulverizaba, con mas ó menos finura, dejandola luego desbordar y caer en un recipiente, dispuesto al efecto. Otra muela superior y tambien de piedra, á la q. se dejaban en el asiento asperezas muy vivas, no tardó en remplazar á la muela

de madera, obteniendo asi, resultados mas perfectos.

Cuentan de los Ejipcios, que tenian la crueldad, de hacer saltar los ojos, á los criminales condenados ha hacer girar la muela, para preservarles del vertigo; de los Judios, en Francia misma y largo tiempo despues de la invencion de los molinos, empleaban aun, para hacer girar, esta muela antigua; recuerdo de ignorancia y de barbarie, los prisioneros de guerra, los esclavos y los criminales. Tambien durante siglos enteros, la profesion de Molinero, era ejercida por hombres, sin importancia en la sociedad. ¿ Como habia de esperarse que un arte, donde la ejecucion y los destinos se confiaban á hombres de trabajo por los que la sociedad no tenia ningun interes, pudiere llegar á su perfeccion ? Pero apesar de todas estas trabas impuestas por la crueldad, la superticion y las preocupaciones, ha conseguido este Arte entrar en el camino de los progresos y mejoras y ocupar dignamente la plaza que su importancia y su utilidad le designan en la historia de las artes.

Bajo el reinado del Emperador Augusto, Vitruve, contemporaneo de Cicerón, dá la descripción de los molinos de motor hidraulico, destinados á abrir un vasto campo, á las ideas de combinación y perfeccionamiento que mas tarde la industria devia esplotar, para dar á la molineria la importancia que la coloca hoy dia á la cabeza de todas las industrias.

Se vé por consiguiente que el metodo de machacar los granos tostados, ha conducido ha triturarlos bajo pequeñas muelas que se hacian girar por hombres ó por animales y de aquí se ha venido al empleo de muelas mas gruesas y mas grandes, que la corriente del agua hacia girar.

Los Orientales fueron los primeros que pusieron el viento á contribución, para hacer girar las muelas de sus molinos, pero ellos prefieren aun hoy dia, los molinos movidos por el brazo del hombre, por temor sin duda, de abandonar su subsistencia, á la inconstancia de los elementos y de las estaciones; puede ser tambien, porque crean estos molinos mas propios para dar mejores harinas.

Los Cruzados importaron, del Oriente á Francia, los molinos de viento que los Holandeses perfeccionaron mas que ningun otro pueblo. Pero estas maquinas, de una marcha lenta, irregular y frecuentemente interrumpida por las caprichosas variaciones de la atmosfera, no podia mas que imperfectamente corresponder á los adelantos de la agricultura, cuando esta creció rapidamente en desarrollo al emanciparse de las instituciones feudales, durante cuya dominación el cultivador y el comerciante vegetaban miserablemente, era el pueblo avasallado y el hombre no podia disponer libremente de su inteligencia, de su fuerza y de su dignidad.

Por consiguiente se vió, al final del siglo diez y seis que la molineria, desembarazada de todas estas trabas y avida de ver realizar los mejoras que ya se habian presentido en el empleo de una fuerza mas poderosa y mas igual que la del viento, se hizo uso de la q. le ofrecian, ~~s~~ con abundancia los arroyos y los rios, en donde las corrientes, bien dirigidas, podian dar á la muela que giraba, una rotación y regularidad, que no ha podido obte-

nerse nunca en la muela de los molinos de viento.

Los primeros molinos de agua fueron establecidos sobre barquillas y en las corrientes de las riberas, pero la fluctuación de ellas que hacian la molienda no menos desigual que la que provenia de los molinos de viento, hizo adoptar el uso de establecerla sobre construcciones fijas he inmoviles.

Cualquiera que sea la ventaja que pueda tener hoy dia, para las necesidades grales. los molinos perfeccionados, no estará de mas advertir que no deben desecharse la mejoras que el arte puede introducir en la construccion de los molidos á brazo, cuyo uso, puede aun ser de gran recurso, ya en las espediciones militares ya en establecimientos publicos y particulares que esten lejos de los centros de aprobinonamiento, ó solamente por prevision, para casos fortuitos he imprevistos.

La molienda gruesa puede ser considerada como la mas generalmente practicada, sobre todo durante el tiempo que la molienda ha sufrido, como las otras industrias, las trabas propias de las instituciones feudales. Esta molienda con—

sistia simplemente en reducir el grano á una harina mas ó menos grosera que se transportaba del molino á las casas particulares y á las panaderias, para separar el salvado de la harina por medio de cedazos ó tamices de mallas mas ó menos grandes llamados, como ya he dicho antes cedas.

El salvado que proviene de esta separacion incompleta; arrastra con él una sustancia mas dura, mas seca y mas pesada, bajo la forma de granos redondos de un blanco amarillento que las asperezas de la muela y no ha podido deshacer y que los cedazos no permiten pasar por entre sus mallas. Por consiguiente, despues de la primera molienda del grano, quedan muchas partes adheridas al salvado, que no estan trituradas y que escapan á la accion de las muelas. A estas partes no molidas, se les dá el nombre de Gruau y en latin Grutum. Esta sustancia, separada del salvado por un tamizado particular, sirve para la fabricacion de las pastas alimenticias, de las que los Italianos, nos han transmitido el uso, y sin ser tamizada, lleva el nombre de Salvado grueso y sirve, mez-

clada con el agua para alimentacion de los animales domesticos.

Hacia fines del siglo diez y seis, se introdujo la molienda llamada _economica_, ejecutada por medio de molinos mucho mas complicados y en los que el trigo, antes de ser sometido á la accion de la muela, era desembarazado de todas sus impurezas, pasando por aparatos simples é ingeniosos, puestos en movimiento por el mismo motor. Despues que la primera molienda se concluia, los _gruasos_ (harina mal molida) se separaba del salvado por medio de los cedazos y se la remolia una segunda y algunas veces una tercera vez, para obtener asi por producto total de la molienda, las diferentes clases de harinas, que se conocian con los nombres de, harinas de gruaus, de primera, segunda y tercera clase, habiendo llegado el caso, de que algunos molineros la remolieran hasta la setima vez.

Los principios de esta molienda, no son tan modernos como podria creerse: los Antiguos, machacando sus granos muchas veces, sabian sacar harinas de muchas clases para hacer su _álica_, especie de masa, muy renombrada entre los Romanos.

La necesidad ha forzado frecuentemente al hombre, indiferente en los medios de perfeccionar un arte util, á salir de la rutina; para suplir los recursos, que la naturaleza, les negaba momentaneamente. Asi es que en la escasez del año 1725, se perfeccionaron mucho los medios de estraer del grano todos los elementos de alimentación que podia producir. Segun la antigua manera de moler el trigo se sacaba de él, la mitad de su peso en harina, aun siendo la molienda muy defectuosa. La esperiencia ha demostrado que la molienda economica, puede producir, no solamente mas bella harina, sino aun una cuartaparte mas. Segun Budée, unos 8 litros de buen trigo, dán 144 libras de pan blanco ó 192 libras del moreno: suponiendo que sean por termino medio, doce onzas lo que consume un individuo al dia, serán necesarios unos 32 litros al año, para la nutrición de un hombre: pero los obreros y los trabajadores en general, que no consumen sino pan moreno, haciendo cuatro comidas al dia, necesitan cerca de tres libras diarias, lo que hace

unos cuarenta y cuatro litros al año.

A las grandes muelas de seis pies que antes se usaban se sustituyeron otras de mas pequeño diametro y picadas en radios simetricos, segun las indicaciones que en 1761 hizo Mr. Lefevre.

Mr. Dransy, en una memoria premiada por la Academia de Ciencias y relativa á la nueva manera de organizar los molinos de harina, hizo ver la ventaja que habria de remplazar los cedazos de va y ven, por cedazos giradores he independientes. Estos aparatos permitian el cerner la harina en frio, porque esta, saliendo de las muelas, sobre todo en las de pequeño diametro donde la rotacion es mas acelarada, con una temperatura bastante elevada para desprender vapores humedos y olorosos, obstruia las mallas de los cernedores y comprometia la calidad de la harina que un principio de fermentacion podia alterar.

En algunos molinos, llamados impropiamente á la inglesa, se someten las harinas al salir de las muelas, á la accion de enfriadores, afin de favorecer la

operación posterior del cernido: estos enfriadores son recipientes circulares y movibles. En otros molinos, se hace uso de condensadores ingeniosos y en los que se reduce el vapor humedo que se desprende de la harina.

Cualquiera que sean las ventajas que resulten de la aplicación de estos procedimientos, mas ó menos perfectos, no destruyen por completo, los principios de desorganización que el calor comunica á la harina, sobre todo cuando esta proviene de trigos cortados antes de su perfecta madurez, los que contienen siempre menos almidón, gluten y materia albuminosa y mucha mas materia azucarada y agua de vegetación en el estado libre. El enfriamiento mas prontamente practicado y echo en las condiciones mas favorables, no remedia nunca los efectos desorganizadores, de una temperatura elevada á mas de 50.° sobre el gluten, á lo que hace sufrir un principio de desagregación.

Los molinos de trigo del sistema Americano, mas generalmente conocido

con el nombre impropio de molinos ingleses han sufrido utiles é importantes mejoras desde treinta años acá: este sistema presenta un genero de trabajo muy diferente al que se usaba antes de esta epoca.

En la molienda antigua tal como se practicaba en Francia y en casi todas las comarcas de Europa, se ocupaban poco de grandes especulaciones, pues estaba encomendada á hombres poco capaces que debian necesariamente hacer pocos progresos.

Los molinos que se construyen hoy dia; són de una construcción solida y elegante de una disposición comoda y economica bajo la razón de la fabricación; los movimientos bien combinados, se comunican del motor á los aparatos, con una regularidad perfecta: Así, cuando hoy se entra en un molino de cierta importancia, bien montado y bien combinado, desde luego se hace uno cargo de la buena harmonia que reina en todas sus partes, de todas las operaciones sucesivas y repetidas que se hacen simultaneamente.

Desde luego es necesario reconocer, que el mecanismo empleado en el sistema de

molienda llamada economica, es muy sencillo y por esto mismo, poco costoso; pero esta, que ha sido hasta aqui, muy mal establecida, ecsije mas atencion que el sistema Americano. En este sistema economico, estando bien dispuesto, todas las operaciones, despues de la llegada del trigo al molino, hasta la salida de las harinas, se hacen sucesivamente y sin discontinuidad, sin el concurso de los hombres y solo por movimientos que estan mas ó menos ingeniosamente aplicados.

Asi es que el trigo, desde luego vertido en un gran recipiente ó tolva, en que las dimensiones, són gralmente proporcionadas á la importancia de la fabrica, es llevado directamente, por cadenas sin fin, llamadas <u>cadenas de cangilones</u>, ó bien, por tornillos de Arquimedes, álos aparatos de limpiado, mas ó menos complicados y de una gran energia, combinados desde luego de manera que quiten las pajillas, el trigo negro, el polvo, las pequeñas piedras, y enfin separar los pequenos granos y el trigo menudo que de-

be ser molido aparte: este trigo pasa despues del limpiado al cribador. En saliendo de este ultimo, el buen trigo, desembarazado del polvo y de los granos y materias estrañas q.e contenia, es llevado, sea por conductos, sea por tornillos, hasta las tolvas que están directamente colocadas, en el piso encima del de las muelas.

Algunas veces se hace aun sufrir al trigo una operación, llamada del mojado, que consiste en hacerle pasar por cilindros de un movimiento continuo y un tornillo sin fin, constantem.e humedecidos de agua. Otras veces tambien se le hace ir á unos cilindros compresores, donde es triturado antes de someterlo á la accion de las muelas. Estas dos ultimas operaciones, no son indispensables, en un gran número de localidades; sin embargo en ciertos puntos se les ha juzgado útiles y los aparatos destinados á estos usos, se emplean con fruto.

Cuando el trigo por la acción de las muelas ha sido convertido en harina, esta por medio de canales ó

tornillos sin fin, es conducida á un recipiente, desde donde, por medio de una cadena de cangilones, es llevada á los enfriadores, situados por lo general, en el ultimo piso de la fabrica. De ellos pasa á los cedazos, donde se separa la hariña de primera, segunda &c.a clase, pasando el gruaux á el remolido y de aquí, vuelve á ser elevada á otro enfriador y á sufrir en fin la misma serie de operaciones.

Elección del motor.

Vista ya las diferentes fases porq. ha ido pasando la importante industria de la molineria, desde los tiempos mas remotos y no quedando duda, sobre cual es el sistema mas conveniente, para establecer un sistema de molienda, he escogido el sistema economico por ser este el que produce mas ventajas y economia.

El motor es evidentemente el punto en que debe fijarse, con mas detenimiento la atención, porque de su elección depende no solamente, la buena

ó mala marcha de los aparatos, sino en algunas ocasiónes hasta la ruina completa de la fabrica.

La mayor parte de los molinos marchan por medio de motor hidraulico. Sin embargo, bueno será advertir, y esto completará, la brebe historia que he echo, de la molineria; que si bien antes de la introduccion del sistema Americano, no se conocian sino molinos de motor hidraulico, aparte de los ya mencionados anterior-mente, pero despues se trató de establecerlos com maquinas de vapor, que tienen la ventaja de poder ser colocados donde se les juzgue conveniente y en particular, en los centros de gran consumo, en lugar de estar situados algunas veces á grandes distancias.

Sin embargo de estas ventajas no siempre se les debe preferir á los de motor hidraulico, sobre todo en ciertos casos, así se han visto molinos de vapor, que han sido causa de ruina para los que los han montado; porque los precios del combustible eran muy elevados.

Mucho mas podria decirse sobre los molinos establecidos por motor de vapor, pero como la Fabrica de que estoy ocupandome tiene que estar movida por medio de un motor hidraulico, me circunscribiré, á designar cuales de entre estos són los mas usados para estos casos, y cuales són las razones que he tenido para elegir uno, con preferencia á los otros.

Los cuatro principales sistemas empleados entre los motores hidraulicos conocidos, són:

1º La rueda hidraulica de cajones, recibiendo el agua por encima, ya sea en el mismo vertice, ya á poca distancia debajo de él.

2º La rueda hidraulica de paletas planas y de curso circular, recibiendo el agua por una acequia.

3º La rueda de paletas curbas, llamada rueda de Poncelet, recibiendo el agua por presión, con acequia inclinada.

4º La turbina ó rueda horizontal, recibiendo el agua sobre

toda la circunferencia á la vez y despidiendola ella misma.

Veamos ahora cuales són las ventajas y los inconvenientes de cada uno de estos sistemas; áfin de reconocer á cual se le debe dar la preferencia.

Las ruedas de cajones que són sin contradicción los mejores motores hidraulicos, es decir los que á igualdad de caida y volumen de agua, producen el mayor efecto util; no pueden ser aplicados en todas las circunstancias; así en las caidas de agua menores de 2 ó 2,50 metros de caida, són inaplicables; porque por una parte tendrian que tener muy poco diametro y por otra, no podria darse á los cajones una capacidad suficiente para aprovechar los volumenes de agua disponibles. Para las grandes caidas, estas ruedas giran lentamente y ecsijen con frecuencia transmisiones de movimiento, muy compliᵈᵃˢ

Las ruedas de paletas planas són tambien, cuando se les sabe dar las dimensiones convenientes, buenos motores hidraulicos: són principalmente aplicables á caidas de agua de 1 á 3 metros

y pueden gastar volumenes de agua considerable: así se han establecido algunas hasta con 2 y 3 metros cubicos por segundo, de gasto; pero no són con estas condiciones como ellas dán mejor resultado, sino con gastos, mucho menores. Pueden ser aplicadas en corrientes variables; pero tambien tienen el inconveniente, como los anteriores, de girar con lentitud y ecsigir por consigiente movimientos multiplos para transmitir su potencia á los objetos que ha de mover.

Las ruedas de paletas curbas, no se emplean con ventaja, sino en muy pequeñas caidas: girando con una velocidad, dos ó tres veces mayor que las ruedas de corriente circular ó paletas planas de la misma dimensión, pueden, sin tener proporciones ecsagéradas, disponer de grandes cantidades de agua: sin embargo de esto, producen, menos efecto util que las otras.

Las turvinas, producen un efecto util, en ciertos casos igual á 0,70 y aun 0,75 del trabajo absoluto del motor: pueden funcionar bajo el agua á profun-

didades de 1.^{m} á 1^{m},50 sin que la razón del efecto util, al trabajo absoluto del motor, disminuya notablemente; por consecuencia de esto utilizan en todos tiempos, toda la caida de agua disponible; puesto que puede colocarselas debajo del nivel inferior del agua; ademas estos motores pueden recibir cantidades de agua muy variables; giran á gran velocidad y por consiguiente permiten el simplificar las comunicaciones de movimiento: tienen el inconveniente sin embargo, de ser mas dificiles de colocar que las ruedas verticales y ecsigen mas gastos que aquellas.

Vistas las ventajas que presentan las turbinas sobre los otros motores hidraulicos, he creido que ella llenaria las condiciones que debe tener el motor dela fabrica que me ocupa y esta ha sido la razón de darle la preferencia sobre los otros.

La turbina es del sistema de M.r Fourneyron y antes de entrar en el detalle delos organos que la componen, será bueno dar una idea dela disposición que he adopstado para su establecimiento, así como el trabajo de manposteria y car-

pte. que constituyen la separacion del canal de llegada y el de huida.

La turbina Fourneyron, está enteramente cubierta de agua, y por consiguiente, su establecimiento ecsige una construccion especial.

El Canal de llegada del agua, se prolonga bajo la fabrica, formando una curva que va á encontrar el agua del rio: este canal llega al pozo donde está situada la turbina y el agua que viene por él, se precipita entre las paletas de la turbina dando á esta, el movimiento

Hay al nivel superior de la rueda de la turbina una plancha formada de barrotes y tablas de madera, que forman el fondo del canal superior y que separan á este del de huida, el que formando tambien otra curva, va á buscar por debajo de la fabrica, su desagüe, al rio.

En esta turbina se distinguen cuatro partes principales que son;

1º La rueda propiamente dicha, que se compone de un platillo movil de fundicion llevando hacia su circunferencia, una se-

rie de paletas curbas dispuestas circularmente y á igual distancia, entre dos coronas de fundición.

2º El platillo fijo, independiente de la rueda pero colocado en el vacío dejado en el interior de las coronas y llevando directrices ó canales conductores que dirigen el agua hacia las paletas de la rueda.

3º Las compuertas y canalizos que someten la turbina á la acción del agua motriz.

4º El pivote sobre el que gira todo el sistema movil del aparato y los medios de lubrificar de aceite constantemente para que no se deteriore durante el movimiento.

El pivote y los medios de lubrificar, son en estos aparatos cuestiones de sumo interés, porque la gran velocidad que debe tener la turbina, la carga considerable que su árbol debe soportar, ocasionan necesariamente rozamientos considerables sobre el pivote y si no se tiene cuidado de tener constantemente engrasado este, bien pronto resultará un rápido deterioro. El aceite llega al pivote, por medio de un tubo y engrasa perfectamente, aquellas partes donde se verifica el grán rozamiento.

En el canalizo de llegada del agua hay una compuerta de admision, por medio de la que se deja penetrar el agua, en el recipiente ó sotano donde está la turbina y donde el nivel se establece casi á la misma altura que en el canal: cuando la compuerta está lebantada, el agua entra, se reparte, entre cada una de las directrices y sale por todos los puntos de la circunferencia ó mejor dicho, por entre las paletas; los filetes de agua afluyen perpendicularmente á los orificios, pero no pueden moverse en linea recta, á causa de la curbatura de los cilindros inmoviles, siguen estas curbas hasta su estremidad y se introducen en las paletas de las ruedas. El liquido llenando enseguida las paletas en virtud de su velocidad (que depende de la altura de caida que en este caso es de 2m,50) se desliza sobre ellas, escapando al fin por el esterior de la rueda, y determinando así, haciendolas ceder á su accion, el movimiento de rotacion de la turbina.

...... He dicho que la altura de caida del agua son 2m,50; la fuerza de la turbina es de 30 caballos y gira con una velocidad de 30 revoluciones por minuto; teniendo la rueda un diametro de 2 metros.

Disposición gral de la fabrica.

Antes de entrar en los calculos relativos á cada uno de los aparatos que son necesarios para verificar las distintas operaciones porque han de pasar tanto el trigo como la harina, bueno será dar una idea descriptiva del lugar y disposicion que debe darse á cada uno de estos aparatos.

La fabrica está compuesta de cinco pisos y sotano ó escabación donde se encuentra la turvina.

En el piso bajo, se encuentran á derecha é izquierda de las muelas, situadas en el centro de este piso, los almacenes de trigo, con dos puertas que comunican con el patio, donde pueden arrimar los carros, para la descarga.

En la habitación de las muelas, se encuentra la gran tolva, donde se vierte el trigo, que viene de los almacenes y desde la cual; por medio de una cadena de cangilones es elevado al piso tercero donde se encuentran los aparatos de limpia y crivado.

De estos, situados como acabo

de decir en el piso tercero, baja el trigo por conductos inclinados, á buscar los cilindros compresores, situados en el piso segundo y encima de las tolvas, donde se deposita y va alimentando las muelas situadas en el piso bajo.

Sometido el trigo á la accion de las muelas y reducido este harina, es vertida por conductos inclinados en un recipiente circular, situado al rededor de las muelas y de aquí, p.r medio de un tornillo sin fin, es llevada á una tolva desde donde por medio de otra cadena de cangilones, es conducida, al último piso de la fabrica, donde se hallan los enfriadores.

En el piso inmediato debajo de los enfriadores se encuentran colocados los cernedores de harina, que tienen cada uno un cajón y una pequeña tolva puesta en comunicación con la abertura del enfriador. Cada una de estas pequeñas tolvas, está dotada de un registro que se rige á mano, y que no permite caer mas cantidad de harina

que la que debe caer en los cajones y de estos á los cernedores. El fondo de los cajones se hace parte de madera y parte de tela metalica de largas mallas que no deja pasar mas que la molienda no aglomerada, la que desciende por un conducto, al cernedor: pero los maracotes y harina aglomerada, són proyectados fuera. En estos cedazos va separandose la harina; pero los residuos q. no pueden atravesar las mallas, y que estan compuestos y que estan compuestos de harina mal molida y salvado, llegan á la cabeza de los cedazos y es necesario hacer aun en estos residuos una separación completa, afin de que por una parte pueda remolerse esta harina mal molida y por otra, separar los salvados, que són más ó menos gruesos.

En el piso segundo, debajo, de los cernedores de harina, estan los grandes cedazos, llamados de salvado; en estos se separa la harina mal molida que tiene que sufrir una segunda operación, del salvado y aquella, por-

medio de un conducto inclinado, es llevada á un par de muelas, que se destina solo, para este objeto. La molienda que proviene de este trabajo, no debe mezclarse con la del trigo; sino que se la recibe directamente en una caja, situada cerca de esta muela, y desde aquí, tambien por medio de un elevador ó cadena de cangilones, és conducida á otro enfriador, situado como los anteriores en el ultimo piso de la fabrica: debajo de este, están situados otros cernedores, para separar la harina del salvado y debajo de estos otros para dividir los salvados, que finalmente son recibidos en una camara especial, situada en el primer piso.

Es necesario tener cuidado de que esta harina de segunda y tercera calidad que proviene del remolido no se mezcle con la otra, que siempre es, mucho mas superior.

En el piso superior está situado un monta-carga, movido por el mismo eje de la turbina, con el

objeto de poder elevar hasta allí los sacos de trigo, si alguna vez se llenan los almacenes y es necesario mas espacio.

El eje de la turvina, pues, llega hasta el ultimo piso, transmitiendo su movimiento por medio de engranajes árboles y correas á los aparatos repartidos en los distintos pisos.

A la derecha é izquierda y antes de la fabrica se encuentran, las dependencias de esta: á la derecha están los oficinas y encima la casa del Director; á la izquierda se encuentra la cuadra, comunes, y una habitación destinada al servicio de incendios; en el piso principal de esta dependencia, está la casa del consergé de la fabrica; como se vé, estos pabellones no tienen mas que dos pisos, terminando cada uno, con una gran azotea, que coge toda la casa.

De los almacenes.

Los pisos y habitaciones de la fábrica deben ser muy espaciosos, no solamente para que las maquinas y apara-

tos estén convenientemente alojados, sino para que puedan ser colocados de manera que no impidan el servicio y que pueda haber en la fabrica una cierta cantidad de harinas y de trigo en reserva. Se concibe muy bién que un molino de alguna importancia, no puede estar sugeto, á hacer venir granos todos los dias y se vé la necesidad que hay de hacer aprovissonamientos para algun tiempo.

Como en la fabrica de que estoy ocupandome deben molerse al dia 150 hectolitros de trigo, he puesto en el piso bajo, almacenes suficientes para que el trigo que quepa en ellos pueda, abastecer la fábrica durante un mes. Sin embargo, como podrian llegar ocasiónes de tener que almaceñar mayor cantidad de trigo, he puesto en el piso superior un monta-cargas para elevar los sacos hasta allí, lo que dará un aumento de almacenage de diez dias, con lo cual creo tener suficiente.

Los almacenes para la hari-

na y salvado, están situados en el piso principal y en el segundo y son tambien suficientes para contener por espacio de treinta dias las cantidades de harina suministrada por las muelas.

Con el objeto de que no haya que bajar los sacos de harina, por el montacarga, he impedir ó retardar así el servicio de la fabrica, pueden descender dichos sacos por las ventanas situadas encima de las puertas de los almacenes bajos, para cuyo efecto tienen un pescante estas ventanas, en su parte superior, donde se cuelga una polea. Cadena para elevar el trigo. En la habitación de las muelas se halla también la gran tolva ó caja de una gran capacidad para que pueda contener bastante trigo para la alimentación del molino, siquiera para medio dia, con el objeto de que los obreros no esten obligados á renovarle con mucha frecuencia.

Esta tolva es de unas dismensiones suficientes para contener 75 hectolitros, mitad de la cantidad que es necesario, moler

al dia. Aunque no está bien determinado el sitio donde deben colocarse estas tolvas y algunos aconsejan se pongan todo lo mas inmediatas posible á los aparatos de limpia del trigo, yo he creido mas conveniente, ponerla en el sitio mas cercano á los almacenes porque así es mucho mas facil su alimentación, que efectuan los obreros, llevando el trigo en los sacos, ó mejor en unos carretoncillos de mano y vertiendolo en el recipiente, por una abertura al nivel del piso: como tanto el elevador del trigo, como el recipiente, están perfectamente cerrados, y solo hay una puertecilla, para dejar caer el trigo, la que se cerrará inmediatamente, no hay cuidado á que el polvo desprendido del trigo vaya á la harina, lo que seria muy perjudicial.

Para que la alimentación del cevador, se haga con regularidad hay dispuesto, debajo de la tolva del trigo, un tornillo sin fin, muy corto, pero de un gran paso, que á cada vuelta, reciba y libra, una pequeña cantidad de trigo.

á los cangilones de la cadena.

La velocidad media del elevador del trigo es de $0^m,50$ ó sea medio metro por segundo; para este efecto las poleas por las que pasan las correas que llevan los cangilones tienen de diámetro 35 centímetros y hacen de 28 á 30 revoluciones por minuto. Este elevador de trigo está mandado por una polea montada sobre el mismo árbol que lleva las poleas que transmiten el movimiento á las maquinas de limpiar el trigo.

Los cangilones están separados unos 30 centímetros, unos de otros: su longitud en el sentido de la correa es de $0^m,20$, pero en el otro sentido no es mas que $0^m,10$, viniendo á tener una capacidad de mas de medio litro; con la velocidad de medio metro por segundo, esta capacidad, esta capacidad es evidentemente mas grande que la necesaria.

Con respecto á los elevadores de harina, són iguales á los de trigo; y están mandados, por poleas situadas en el mismo árbol que mueve los enfriad.^s

De las muelas.

De muchas clases suele hacerse el armazón, ó parte fija, sobre que reposan las muelas. Pueden ser de madera, de piedra, de fundición y piedra ó solamente de fundición.

El armazón de madera, no es generalmente aplicable, sino á molinos de dos ó tres pares de muelas. Por la razón de la construcción, son evidentemente mas economicos, y menos dificiles de establecer; pero tienen el grave inconveniente de no ser suficientemente solidos, de tener menos estabilidad que si fueran de fundición ó piedra y de, siendo ligados á los muros y pontes de la fabrica, dependen de las flexiones que puedan sufrir estos, y por ultimo que están sugetos á vibraciones mas ó menos fuertes, durante el trabajo de las muelas, resultando de aquí, diferencias de nivel, que si bien al principio pueden ser imperceptibles, concluirán por ser considerables y por no tener remedio.

Los armazones de fundición, son no solamente mas solidos, sino tambien mas elegantes, mas espaciosos, y tienen la ventaja de ser completamente independientes del resto de la construcción; estos armazones, dejan completamente al descubierto todo el mecanismo, y permiten el circular facilmente al rededor de todas sus partes.

Tienen sin embargo el inconveniente de un coste escesivo y como en estas fabricas, es necesario, hermanar la buena disposición, con la economia, en todo aquello que sea posible, de aquí la razón de haber escojido, para el proyecto que me ocupa, el armazon de piedra y fundición, que ofrece toda la solidez y esbeltez, deseable y que si no tiene todas las ventajas que el anterior, reune la de mucho menor coste, llevando, por otra parte, todas las condiciones necesarias.

Este armazón, está formado de seis columnas de fundicion, tor-

neadas en casi toda su longitud y ter-
minando en su base inferior, por un
zócalo, que se apoya sobre una gran
plataforma de piedra. Aunque
esta plataforma, no seria en ri-
gor necesaria, la he puesta, por-
que tiene la ventaja, de reunir to-
do el sistema que reposa, sobre
ella, y hacer así el conjunto mas
solidario.

Una cornisa de fundición, for-
ma el coronamiento de las columnas,
ligandolas todas, por la parte supe-
rior y por las que está sostenida;
tiene por objeto recibir las muelas,
que forman dos sistemas, de cuatro
muelas cada uno.

Una varilla de hierro atravie-
sa cada una de estas columnas,
la cornisa y la plataforma de piedra;
de esta suerte, todas estas piezas,
són solidarias; apesar de su lon-
gitud, como estas varillas, no están
sometidas, mas que á esfuerzos de
tracción, nó tienen mas que $0,^{m}034$
de ~~espesor~~ diametro; terminan en

su parte superior en tornillo, para recibir una tuerca, que se apoya sobre la cornisa, pudiendose por medio de esta tuerca, hacer mas ó menos íntima la union entre la cornisa, la columna y la plataforma de piedra.

Sobre la cornisa, están colocadas ocho cubetas de fundicion, destinadas á recibir las muelas girantes, permitiendolas así ponerlas ecsactamente á nivel, centrarlas y sugetarlas solidamente. Estas cubetas están fijas, sobre la cornisa, por tornillos de cabeza cuadrada: cada una contiene una pieza triangular de fundicion, que se llama triangulo, á causa de su forma: En cada uno de los tres ángulos de este triangulo, hay un tornillo de presion, con el objeto de reglar, la horizontalidad de las muelas que él soporta.

Las muelas fijas inferiores, así como las mobibles ó girantes, tienen $1^m,30$ de diametro esterior por 0,27 de haltura y están formadas por muchos canales reunidos entre sí.

Estas muelas de 1,^{m}30 de diametro son las mas generalmente adoptadas, particularmente en el sistema de molienda que he adoptado, porque tienen la ventaja sobre las de mas pequeño diametro, de hacer el mismo trabajo util, con menos velocidad.

En el centro de cada muela está practicada una abertura cilíndrica de 0,30 de diametro, y á poca distancia de ella, empiezan los rayos ó canales, sobre toda la circunferencia en contacto: esta abertura se hace, para facilitar la introduccion del aire entre las muelas y por este medio disminuir el calentamiento de la harina. La profundidad de los rayos ó canales es de 0,^{m}005 y estan formando un plano inclinado para presentar una arista viva, q.^{e} corta los granos de trigo sometidos á su accion, para facilitar la pulverizacion completa, cuando estos se presentan á las partes llenas: estas partes llenas

son las que se encuentran entre los canales y forman sobre cada muela una superficie perfectamente plana y para este efecto es necesario antes de colocarlas en su sitio, alisarlas á martillo con sumo cuidado.

Las muelas girantes, están mantenidas en suspension, á la estremidad de ejes verticales, llamados hierros de muelas, estos ejes, són los que por medio de un piñon reciben y dan el movimiento á las muelas. El hierro está ligado á la muela, por medio de un manguito cónico de fundición, ajustado al vertice del arbol por dos nervios y atravesado por una anilla, de dos brazos, que tienen sus estremidades incrustadas y selladas en la muela: pero esta anilla, no está invariablem.te fija al manguito, sino que está ajustada de manera que se balancé sobre su centro: pero para facilitar este balanceamiento, sin descentrar la pieza y por consi-

guiente la muela, con la que hace cuerpo, en el vertice del árbol está ajustado un puntal de hacero, terminado por una porción esferica, que sirve de pivote á la anilla, la que para este efecto, tiene un taladro en su mitad. De esta suerte, la muela está como tenida en equilibrio; por consiguiente cuando gira sobre ella misma, arrastrada por su eje, no sufre ninguna tirantez, si se tiene la precaución de equilibrarla perfectamente antes de ser colocada definitivamente en su sitio.

En la parte inferior de cada hierro de muela, está ajustado un punto de acero, del que una porción ligeramente cónica penetra en el árbol á una profundidad de $0,^m11$. La otra parte, es cilíndrica de $0,^m034$ de diametro, terminando por una base esferica, de forma de gota de cera: esta base, es de acero templado, y soldado á la punta, y está en contacto con un grano de

acero fundido colocado en el fondo, de una crapodina. Esta, es un cilindro de bronce, torneado esteriormente y ajustado perfectamente en un manguito de fundición. La caprodina, puede subir ó descender, en el manguito, pero no puede ser arrastrada en el movimiento de rotación de la punta, porque un perno, de cabeza cuadrada, taladra el espesor del manguito; penetra en una ramura vertical, practicada sobre la superficie cilíndrica de ésta crapodina, la retiene y la impide el girar. El grano de acero colocado en el interior de la caprodina, para recibir el botón de la punta, está tambien sugeto de manera, que no pueda girar sobre él mismo; una ramura semi-circular practicada en su base inferior, correspondiente á un nervio, semi-cilíndrico, de hierro y sugeto á el fondo de la caprodina, evita al grano de acero, ser arrastrado por el movimiento del hierro de muela.

La parte principal del mecanismo de un molino y sobre la que se debe llevar un cuidado especial, es sin contradicción; la transmision del movimiento.

La esperiencia ha demostrado que las muelas de 1^m,30 de diametro, dán buenos resultados, girando con una velocidad de 120 revoluciones por minuto: una velocidad mayor, origina un calentamiento demasiado grande en la harina; si la velocidad es menor, hay perdida de trabajo

La transmision del movimiento en un molino, puede efectuarse de dos maneras, ó bien por correas ó bien por engranages: largo tiempo ha habido la duda de cual de estos dos sistemas daba mejores resultados, y aun hoy dia no están los constructores completamente de acuerdo sobre este punto.

Hace algunos años tenia la transmisión de movimiento por correas, la ventaja, no solo de la

economia en la construcción, sino tambien bajo la razón de la mayor dulzura en los movimientos: en efecto, se habia notado, que por medio delas correas y poleas, el movimiento de las muelas, era muy dulce, muy regular y se efectuaba sin sacudimientos bruscos; comparando en aquel tiempo este sistema, con el de engranajes, era preferible, por las razones anteriores; pero en el estado actual de la construcción, estas razones, han dejado de tener fuerza, porque los engranges que hoy se hacen, tambien divididos, tambien tallados, marchan, con la misma regularidad y dulzura, que con las poleas y correas por mas que esten dichas poleas perfectamente construidas y torneadas.

Es necesario tener cuidado de no adoptar piñones muy pequeños ni ruedas muy grandes, porque esto seria un doble inconveniente: en efecto, los piñones muy pequeños, se desgastan rapidamente y pro-

ducen además, presiones muy considerables sobre sus árboles y las ruedas muy grandes, són dificiles de construir. En general, es bueno que la relación entre el piñon y la rueda, no pase de 1 á 6, y aun seria preferible que ésta relación fuera de 1 á 3, que es la que yo he adoptado.

La transmisión del movimiento, para las muelas, se verifica de la manera siguiente; en la mitad del árbol de la turbina, que se encuentra entre la plataforma de piedra y la cornisa de fundición que sostiene las muelas, va colocada una gran rueda dentada de 2m de diámetro, y cuyos dientes són de madera de roble; esta rueda transmiten el moviento á otras dos, de 2m 50 de diámetro que engranan con los piñones, montados sobre cada uno de los ejes de las muelas, los que á su vez transmiten el movimiento de la turbina á aquellas.

Ya he dicho antes, que la velocidad que deben tener las muelas es la de 120 revoluciones por minuto,

y su diametro $1^{m}, 30$; Con estas condicio-
nes pueden molerse de 15 á 16 hectoli-
tros de trigo en 24 horas pero se obtie-
ne así el 60, 62 y 63 por % de harina
superior de primera clase.

En las fabricas donde la harina no
es tan superior y que se espende mucha
para el comercio, las muelas no se po-
nen tan procsimas y muelen de 24 á
25 hectolitros, por par de muelas y ca-
da 24 horas

En los molinos destinados á ha-
rina Grosera, las muelas trabajan
mas separadas aun, el gasto de fuerza
es proporcionalmente menor, como tam-
bien los aparatos de limpia y cernido
son muy sencillos: en estos molinos
puede estimarse que el trabajo es de
28 á 30 ~~hectolitros~~ kilogs de trigo por hora
y por caballo: para comprobar esto,
citaré las esperiencias, echas en Paris,
donde con una maquina de vapor de
la fuerza de 24 á 25 Caballos, hacian
marchar 7 pares de muelas de $1^{m}, 30$
de diametro, moliendo así 17374 kg.s
de trigo en 24 horas; este trabajo co-

rresponde á la potencia de 3 caballos y medio y á 103,4 Kg.s de trigo molido por par de muela ó sea 29,5 Kg.s por caballo y por hora.

Por consiguiente puede darse por resultado 1.º Que con la fuerza util y real de un caballo, pueden molerse, el minimum 20 Kg.s y el maximo 30 Kg. por hora.

De donde, admitiendo que los productos de la fabrica de que me ocupo, sean harinas para el comercio y aun de bastante buena calidad; cada muela producirá en las 24 horas, 22 hectolitros de trigo, y poniendo siete muelas, darán 154 hect.s en las 24 horas; cantidad suficiente, puesto que són 150 los hectolitros que se deben moler.

Aunque hay 8 muelas en la fabrica, ya he dicho que una es para el remolido.

Como cada muela necesita una fuerza de 3 cab.s y medio, entrando en esta cantidad, todos los otros aparatos, con una turbina de fuerza de 30 cab.s tengo suficiente.

De los Aparatos p.ª limpiar el trigo.

Despues de las perfecciones á que han llegado los molinos de trigo, los aparatos para limpiarle han venido á ser de una gran importancia: así, se han tratado de establecer aparatos mas ó menos energicos para llegar á un limpiado sino completo, por lo menos que deje muy poco que desear.

Los aparatos de esta clase, puestos en uso hasta hace algun tiempo, presentan inconvenientes, pues eran muy complicados, muy dispendiosos y de un precio escesivo.

Pero Mr. Cartier, que ha echo un estudio especial en esta industria molinera, ha conseguido construir un aparato para limpiar el trigo que sin inconveniente puede adoptarse, como el de mejores y condiciones.

Este aparato consiste en un cilindro vertical, movible y de tela metalica, llamada <u>tela cribada</u>, porque en su superficie, hay una porcion de agujeros con las asperezas hacia el esterior: este tambor, es concentrico á

otro, tambien de tela cribada, pero con las asperezas hacia el interior, dejando entre los dos, un espacio libre de $0^m,025$. En este espacio es donde va cayendo por pequeñas cantidades el trigo que hay que limpiar, el cual por el movimiento del tambor, es alternativamente proyectado contra los dos cilíndros. Así, de un lado tiende á descender por su propio peso y por el otro, es proyectado horizontalmente por la accion de la fuerza centrífuga; no puede por consiguiente llegar á la parte inferior sin describir antes una serie de espirales ó de helices al rededor del tambor y sin ser frotado en todos sentidos por las asperezas que guarnecen á los cilíndros; llega por lo tanto á la parte baja sin la película y casi limpio.

En la parte superior del cilíndro hay un ventilador de cuatro álas que gira, con un movimiento, estremadamente rápido y destinado á proyectar fuera del aparato, los trigos negros, las pajillas y otros cuerpos ligeros, antes de dejarlos entrar en el

cilindro. En la parte inferior, existe un ventilador semejante al precedente y que tiene por objeto, quitar del trigo limpio, el polvo que ha quedado sobre su superficie y que un soplo contínuo puede facilmente quitar.

Las dimensiones dadas á el aparato, así como la velocidad del tambor, influyen sobre la mayor ó menor energia de que este aparato es capaz.

Esta maquina está establecida en un bastidor de madera por ser así preferible al bastidor de fundición, por razón de la economia y de la menor carga. Este bastidor se compone de cuatro montantes verticales de madera de encina de 8 centímetros de esquadria sus pies, están sugetos por medio de pernos á fuertes listónes de madera, sugetos al piso: en su parte superior están ligados por un costillón de cuatro brazos; las estremidades de estos brazos están ensambladas en los ángulos de los montantes y fijos á ellos por medio de

piernos: en la cruz del costillón hay una caja para recibir el coginete de bronce, para el eje del tambor.

Este eje, lleva dos ventiladores como he dicho ya, el uno superior y el otro inferior, con cuatro alas cada uno: estos ventiladores, van sobre manguitos de madera ensamblados al eje, de suerte que giran con la misma velocidad que él, puesto que són solidarios.

En la parte superior del árbol, un poco encima de la caprodina que lo sostiene, va ajustado un piñón, con dientes de fundición, de 0,24 de diametro y de 32 dientes; este piñon, está mandado por una rueda mas grande de fundición pero con dientes de madera, de 0,36 de diametro y con 48 dientes: esta rueda, está montada en la mitad de un eje horizontal, que lleva a una de sus estremidades, dos poleas, una loca y otra fija, que es la que recibe y transmite el movimiento del motor: á la otra es-

tremidad de este arbol horizontal, hay una polea mas pequeña, destinada á hacer mover el _cilindro crivactor_.

El trigo ya limpio, va cayendo en una tolva, que comunica por medio de un tubo, con el cilindro crivador, que está compuesto de hojas de palastro delgada y practicados en toda su superficie hay agujeros largos y redondos de pequeña dimension, para no dejar pasar mas que los trigos menudos. Este cilindro está ligeramente inclinado, afin de que lo recorra todo el trigo, durante el movimiento de rotacion que se le imprime y llevarle á la parte inferior del aparato.

Esta inclinacion no es mas que de $0^{m},04$ por metro, asi, como este cilindro tiene 4^{m}, se vé que la diferencia de altura es de 0,16.

Antes de ser sometidos los granos á la accion del cilindro vertical ó tambor, tienen que pasar por otro aparato, llamado _desterronador_ que como el

nombre indica, está destinado á no dejar pasar al tambor, los terrones y pajas grandes: este aparato se compone de una caja ó bastidor de 2m, de largo, guarnecido de una placa de cobre ó de palastro delgado, con agujeros bastantes grandes para dar paso al buen trigo y á todos los granos mas pequeños y para dejar dentro los terrones piedras, ó gruesas pajas que no atraviesen las aberturas Este aparato se ha estado usando hasta hace muy pocos años, pero hay otro posterior, que reune mas ventajas y el que yo he adoptado para el proyecto.

Se compone de un cilindro de palastro, de 1m,30 de longitud y 0,35 de diametro, montado sobre un árbol: el cilindro, está encerrado en una camisa de palastro, sin agujeros, de 0,16 mas corta, teniendo 0m,40 de diametro á la cabeza y 0m,45 á la otra estremidad, afin de que colocado el eje de este cilindro horizontalmente, la superficie inferior de la camisa, pre-

tente una pendiente ligera, para conducir el trigo, que atraviesa las aberturas de la tela metalica. Este cilindro tiene un movimiento de rotación poco rapido, 30 revoluciones por minuto y recibe directamente el trigo de la cadena de cangilones que lo sube desde la gran tolva.

Hemos dicho antes que las dimensiones dadas á el tambor, así como su velocidad influyen notablemente en la mayor ó menor energia de que este aparato es capaz: así es que teniendo en cuenta las esperiencias y datos practicos echas por su inventor Mr. Cartier, he dado al tambor 2^m, de altura, haciendole marchar con una velocidad de 280 vueltas por minuto.

Con un aparato de estas dimensiones, Mr. Cartier, encargado de limpiar una docena de sacos de trigo y que se habian escojido para este objeto los mas llenos de impurezas, obtubo los resultados siguientes:

Para conocer ecsactamente el trabajo de la maquina pesó un saco de trigo y encontró $103^k,75$: un hombre fué encargado de verterle directamente en la tolva,

sin hacerle pasar por el desterronador: el cilindro vertical, marchando con una velocidad de 280 revoluciones por minuto, en 25 minutos estubieron limpios los 103.k75. Se pesó separadamente el buen trigo, y los desperdicios, obteniendo los siguientes resultados:

Trigo bueno y bien limpio	98k,50.
Pequeños trigos que pueden ser molidos —	3k,00.
Desperdicios, trigos negros, pajas &a.	1k,50
Polvo	0k,75.
total ..	103k,75.

Vemos pues que en 25 minutos se han limpiado completamente unos 104 kilogs. de trigo, lo que hace 250 klg. por hora, ó sean 6000 kgs. que vienen á ser unos 75. hectolitros en las 24 horas. Teniendo que moler en la fabrica de que me estoy ocupando 150 hecto! en las 24 horas, creo tener muy suficiente, con dos aparatos de estos, para hacer el servicio, mayormente si se tiene en cuenta, que los que he puesto tiene desterronadores, lo que que dá la ventaja de que el trigo, entre á la acción del tambor, desembarazado de algunas de sus impurezas.

Limpio ya el trigo se le hace ir por medio de un conducto inclinado, á los cilíndros compresores, que tienen por objeto triturar el trigo, antes de someterla á la accion de las muelas.

Este aparato no es otra cosa, que una especie de lamisiador, compuesto de dos cilíndros de fundicion, colocados en un mismo plano horizontal, y entre los que se hace pasar el grano, que cae por pequeñas cantidades, de una pequeña tolva dispuesta encima y dotada de un registro, para que no descienda mas que la cantidad de trigo necesaria: un pequeño cilíndro acanalado, situado horizontalmente a la salida de la tolva, permite el distribuir el trigo de una manera regular, sobre toda la longitud de los cilíndros.

Esta operacion de triturar el trigo antes de molerle, tiene por principal objeto el no fatigar las muelas y el completar el limpiado, quitando las pequeñas piedras, que muy duras y del mismo volumen que el grano, habian escapado á la operacion anterior.

En las comarcas donde los trigos tienen generalmente muchas piedras y son duros, como sucede con ciertos trigos de Andalucia, donde tiene que estar situada la fabrica, este aparato es de una utilidad grande y su uso; es casi indispensable.

Los cilindros, están bastantes aproximados para romper el grano en pequeños fracmentos, pero dejan sin embargo, bastante espacio, para que no sea comprimido hasta tal punto, que fuera reducido á laminas delgadas.

Debajo de los cilindros, está una gran cajon de madera donde vá á parar el grano triturado y desde donde, por medio de conductos inclinados va á parar á las dos tolvas situadas encima de las muelas.

Estas tolvas están echas de planchas de pino, sugetas con flejes de hierro: su parte inferior tiene la forma de tronco de piramide de base invertida, para dirigir el trigo hacia una sola abertura, donde empiezan los coductos que llevan el trigo a las muelas.

Delos Cedazos.

Toda la molienda producida por las muelas es llevada como hemos dicho, por una cadena de cangilones, hasta la parte mas alta de la fabrica, donde se encuentran los refrescadores de la harina,

Estos refrescadores ó enfriadores son unas cajas circulares, en las que gira constantemente y con lentitud, un removedor, formado por una fuerte traviesa de madera que lleva unas paletas oblicuas, que tienen por objeto, estender la molienda, de una manera regular, ámedida quê llega, sobre toda la superficie de la camara. En esta operación las paletas hacen marchar ála harina y la remueven sin cesar: se comprende facilmente, que esta molienda, que ha salido caliente delas muelas, se enfria poco ápoco, y está bien pronto en condiciones parà ser cernida.

El removedor, está suspendido pr. cuerdas, áuna traviesa de madera, fija ála parte superior del eje vertical

que le imprime su movimiento de rotación; está suspensión debe ser tal, que el removedor esté constantemente, como sumergido en la superficie de la molienda.

La velocidad del removedor es de 4 revoluciones por minuto y la camara tiene una altura de 1.m60: por consecuencia llenando, dicha camara de molienda, hasta la altura de 1,m20, el volumen, será de 2 á 3 metros cubicos, ó sean de 2000 á 3000 litros: ahora bien como la cantidad de molienda producida por las muelas es de 1500 litros al cabo de las 24 horas, resulta que necesito dos enfriadores, para que hagan el trabajo necesario.

El eje vertical del removedor, se prolonga hasta encima de la camara para llevar una rueda de angulo, que engrana con un pequeño piñon, montado sobre un eje horizontal, en que el otro estremo está armado de una polea, mandada por otra 3 veces mas pequeña, situada sobre el árbol horizontal que en-

grana; con el eje de la turbina.

Los enfriadores, son de planchas de pino, reforzadas con postes de encina y tienen una puerta laterar, para poder penetrar en ellos: para permitir la entrada del aire sin dejar salir la harina, estan echos de tela, a patir desde 1.m 20 del suelo.

En el piso que se encuentra debajo de estas camaras de enfriato, están los cernedores, que ya he dicho, tienen un cajón y una pequeña tolva, con un registro para dejar pasar tan solo la cantidad de molienda, necesaria.

Cada cernedor, se compone de un prisma de 6 caras formado por medio de largos listones de madera, de poco espesor reunidos de distancia en distancia, por radios implantados, sobre un arbol de pino, armado en cada estremo de tornillos de hierro. Está guarnecido este armazón de una seda estremadamente fina y apretada, correspondiente á la calidad de las harinas de debe dejar pasar. Estas sedas, están tendidas fuertemente sobre las,

varillas de madera, y sugetas con clavillos. Cada cernedor está inclinado una cierta cantidad, para que los productos que no vayan pasando átraves de los tejidos, tiendan á descender á la estremidad mas baja: esta inclinación es de 0,m04 por metro.

En la fabrica, hay 4 cedazos de estos de 3,m50 de largo y 1,m de diametro, dispuestos dos á dos, paralelamente en un cofre echo, de planchas delgadas de pino y reforzadas con montantes de encina.

He dicho que todos los residuos que no pueden atravesar la tela y que llegan ala estremidad inferior de los cedazos, estan compuestos de harina mal molida y de salvados de diversas naturalezas, que es preciso separar:

Para esto en el piso debajo de los cernedores, están colocados los grandes cedazos de Salvado y són de una longitud bastante grande para poder hacr todas las separaciones necesarias

El cuerpo de estos cernedores, están echos como los anteriores, con la sola diferencia, de que en vez de estar guarnecidos de seda bien apretada, la de estos

es bastante más clara: la inclinacion de su eje, es la misma, que la de las primeros y todas las otras dimensiones lo mismo, á escepcion de la longitud, que en estos es de 6,m50; la velocidad de rotacion es tambien igual.

Los cernedores de salvado están tambien dentro de un gran cofre rectangular de madera delgada, con montantes en los estremos y en el medio y que tiene unas traviesas esteriores en sus estremos, para llevar los cojinetes que sostienen el árbol.

Hemos dicho ya, varias veces, que los griaux, son las partes de la molienda que contienen aun una cierta cantidad de harina, adherida á la película y que es estraida por la operacion del remolido, para lo cual hay un par de muelas, destinadas á este objeto.

El cernedor de salvado, comunica por un tubo inclinado, con este par de muelas, para que el griaux, descienda por el para remolerse.

Ya se sabe que la molienda

que proviene de este trabajo, es conducida por otro elevador á un enfriador y que en fin vuelve á sufrir las mismas operaciones que la harina de primera y segunda clase.

Todos estos aparatos, tienen las mismas dimensiones y velocidad que los que anteceden, con la diferencia, que para este trabajo, no se necesitan mas que un enfriador, dos cernedores de harina y uno de salvado.

Las cámaras de la harina, son bastantes espaciosas y pueden contener una grán cantidad almacenada (30 dias) y se vá poniendo en sacos á ciertos momentos del dia y cuando ya los cernedores van estando llenos. Esta operación que es muy sencilla, se hace muy rapidamente por medio de unos aparatos que se adaptan á cada uno de los compartimentos, de los cajones de los cernedores, descendiendo por cada uno de estos, la harina de distintas clases. Estos aparatos, son cilindros ver-

ticales de palastro, abiertos por sus dos estremos y dotados en su parte inferior de un registro, que se abre ó se cierra facilmente á la mano: este cilindro termina en un reborde de fundición en el que se arrolla, la boca del saco, sugetandole fuertemente por medio de una correa, ó de una cuerda.

Como la parte superior del cilindro que comunica con el fondo de los cernedores está abierta siempre, el cilindro, esta siempre lleno de harina, p.r consiguiente no hay mas que abrir el registro para que vaciandose la harina, se llene el saco.

Del monta-sacos. Este aparato es muy util en la fabrica por mas que sea accesorio, porque sirve para subir los sacos de trigo hasta el ultimo piso y, para subir ó bajar los de harina, á los distintos almacenes.

Este aparato, no es otra cosa que una cabria, compuesto de un cilindro de madera, atravesado por un eje de hierro, que en uno de sus estremos, lleva una polea que se pone en

comunicación con otra, por medio de una fuerte correa y por un rodillo de tensión que está montado sobre un eje lateral que lleva una gran manivela de hierro y al extremo de la cual, se ata una cuerda, que pasa sobre poleas de retorno, y que atravesando los pisos va á parar á la disposición del guarda molino.

Por medio de esta manivela, puede, darse un movimiento tal, al cilindro que suba ó baje los sacos, por medio de ruedas y engranages que hacen un conjunto bastante complicado.

Las trampas, para dar paso á los sacos, son de dos piezas, y están dispuestas en el suelo de cada piso: tienen solamente las dimensiones necesarias, para dejar paso á los sacos; giran para cerrarse, al rededor de charnelas de cuero, dejando siempre en el centro, un agujero para q. pase la cuerda de la cabria.

La velocidad de la cabria no debe ser muy grande, para que por un lado, permita hacer la maniobra,

con facilidad y por el otro no cargue mucho al motor.

La velocidad de la cabria, es de $0^m,50$ por segundo; lo que hace, teniendo en cuenta las fuerzas pasivas, un trabajo consumido, equivalente a $1\frac{1}{2}$ caballo. El cilindro donde se arrolla la cuerda, tiene 0,32 de diametro y con esta dimension, para que la marcha de la cuerda sea de 0,50 por segundo es necesario que el numero de vueltas de la cabria por minuto sea de

$$\frac{0,50 \times 60}{1} = 30.$$

<u>Transmision de movimiento</u>: Para hacer mover los diferentes aparatos que acaban de ser examinados, hay dispuestos en cada piso donde estos se encuentran árboles horizontales, que engranan con el eje de la turbina: este eje está compuesto de tantos trozos como pisos tiene la fabrica; estas partes, están reunidas por manguitos de acoplamientos y estan retenidos por cogínetes álas planchas de cada piso.

Dejamos dicho de que modo se verifica el movimiento de todos los aparatos de la fabrica; falta añadir las

revoluciones ó sea el número de vueltas
que han de dar por minuto, cada una de
estas máquinas y aparatos.

Para esto basta considerar la na
turaleza de los productos que se han de
obtener y puesto que ya sabemos que
para el caso que consideramos, que
es simplemente una molienda de
trigo, la velocidad conveniente que
aconseja, tanto la teoría como la prac
tica, para obtener buena calidad
en las harinas, es de 120 vueltas
por minuto para las muelas; con
este dato, podemos calcular facilmente,
los órganos destinados á la transmi-
sión de este movimiento.

El sistema que empleamos
para las transformaciones de mo-
vimiento, son engranages y correas.
Los engranajes transmiten directa
mente el movimiento, á los árboles
de que hemos hablado anteriormen-
te, y estos á su vez, se lo comunican
por medio de las correas á los aparatos

<u>Calculo de las transmisiones de movi-
miento</u>: Partiendo del supuesto que

hemos dado para la velocidad de las muelas y conociendo al mismo tiempo, las revoluciones de la turbina por minuto, que ya sabemos es de 30, por una simple proporcion, que nos dicen que las velocidades, estan en razon inversa de los radios, tendremos = llamando v y v' las velocidades del arbol motor y ejes de las muelas y d y d' los diam.^s que corresponden á la rueda de la turbina que engrana con los piñones de las mismas resulta =

$$v : v' :: d : d';$$

Sustituyendo valores tendremos

$$30 : 120 :: r : 2,50$$

de donde

$$d = 30 \times 2,50 : 120 = 75,0 : 120 = 0^{m},624$$

Pasemos á calcular el numero de vueltas que han de dar por minuto los árboles horizontales que mueven los demas aparatos y el diametro de dichos árboles.

Para lo primero tendremos en cuenta las revoluciones que debe dar cada uno de estos, que ya sabemos que para los di limpia es de 230 vueltas.

por minuto, la de los cedazos de 30 y por ultimo la de los enfriadores de 4. Con esto basta para determinar los diametros de las poleas.

Numero de vueltas del arbol situado en el primer piso 24, para 30 de la turbina; los diametros correspondientes para esta relacion de velocidades; del engrane correspondiente son, para la rueda montada en el árbol de la turbina, 0,8, para la otra 0,65; del mismo modo calculariamos los diametros de los engranes siguientes.

Conocido el numero de vueltas que han de dar los arboles horizontales, lo mismo que la de los aparatos, se puede calcular facilmente los diametros de las poleas conductoras y conducidas, valiendonos de las proporciones anteriores.

Respecto á los diametros que han de tener los árboles horizontales, están calculados considerandolos como sometidos á esfuerzos de torsion que en este caso prepondera á los de flexion, dando por la formula dadas por la teoria 0,08, añadiendo segun la practica 0,01 ~~7~~ 0,09.

Edificio.

Cimientos: Como la fabrica ha de estar situada á la orilla del agua y este terreno está formado de arena movediza ó cuando menos carece de estabilidad, es necesario poner pilotes para formar así un asiento estable á la cimentación: los pilotes, son redondos, terminados en punta, con una púa de hierro: el diametro de cada uno es de 0,14: Se clavan con el martinete, hasta que al golpe, no entre mas que una pequeña cantidad; despues de clavados todos se cortan las cabezas á nivel y se forma sobre ellas el emparrillado.

La profundidad de los cimientos es de 2m y el ancho 1,42.

<u>Espesor de los muros</u>: Para determinar el espesor de los muros, Rondelet, ha dado la formula siguiente:

$$e = \frac{2l+h}{48},$$

á cuyo resultado se agregan 0,012 por cada cuerpo que tiene el edificio.

Sustituyendo en esta formula sucesivamente y teniendo en cuenta el aumento dicho resulta para el espesor del muro del piso bajo:

Para el espesor del muro del piso bajo — 1,m14
Para el principal — — — — — — — 0,96
Para el segundo — — — — — — — 0,68.
Para el tercero — — — — — — — 0,40
Para el cuarto — — — — — — — 0,30.
Para el espesor de los muros de las dependencias. — — — — — — — 0,42.

Suelos: Para calcularlos, se emplea la formula siguiente segun Morin.

$$b^3 = \frac{Pc^2}{100000}; \quad a = \frac{2}{3}\, b.$$

Veamos el numero de vigas necesarias para el piso principal que tiene 8 met.s de luz por 27 met.s de largo. Colocandolas á la distancia de 0,m40; resultan 70 vigas. Para hallar las dimensiones de estas, veamos la carga maxima que puede existir en el piso; como en este hay almacenes de harinas que pueden contener 1440 hectolitros, cuyo peso es de 93200 Kilog.s Con estos datos, y sustituyendo en la formula, los valores respectivos, resulta para el espesor de las vigas que forman el suelo de estos almacenes $b = 0{,}^m18$, y $a = 0{,}12$.

Espesor de la presa de mamposteria:
Para calcular esta presa se emplea la formula siguiente dada por Poncelet

$$e = 0,845\,(H-h)\,\mathrm{tag}.\alpha\sqrt{\frac{1800}{\Pi'}}$$

siendo Π' el peso de un metro cubico de mamposteria que es 1800 Kg.s aproximadamente sustituyendo resulta para el espesor dela presa un valor igual á $e = 4^m,75$.

Como las condiciones del proyecto son q.e ha de aprobecharse una de las presas hidraulicas del Guadalquivir, ó bien modificar unas, y no teniendo ninguna, segun los datos tomados en la localidad, donde es necesario situar la fabrica, las condiciones que requiere el proyecto, pues todas ofrecen un salto de agua, menor que el necesario, hemos necesitado modificar, una delas ya establecidas elevandola medio metro, para cuyo gasto he consignado una cantidad en el presupuesto.

La escala en que he echo los dibujos no es la misma, para los muros, que la que dá la formula; la escala delos planos es la de los aparatos.

Armadura.

La armadura es el armazón de madera ó hierro ó madera y hierro que se coloca en la parte superior de los edificios que sirve para recibir luego la cubierta que ha de preservar á los mismos, de los agentes atmosfericos.

Para calcular esta armadura, que ha de servir para una crujía de 8 met.s lo primero que tenemos que calcular son las correas, á las cuales, van sugetas las planchas de palastro ondulado que constituyen la cubierta: Estas correas se calculan valiendose para ello de las mismas formulas que se emplean para los suelos.

El peso de un metro cuadrado de palastro ondulado incluido en él, el peso de los remaches, solapos &. es de 8 Kg.s La accion del aire es de 22 Kg.s por metro cuadrado, hallandose incluido en esta cantidad los pesos que accidentalmente tienen que resistir las correas. Segun esto vemos que cada metro cuadrado de cubierta, pesa 30 Kg.s

Calculo de las correas: La formula q.e resuelve este problema es segun sabemos,

$$\sigma = \frac{peL^2}{8}$$

sustituyendo por σ su valor el cual sabemos es, el momento de rotura de la sección de la correa, que la supongo rectangular $\frac{R_1' ab^2}{6}$, tendremos:

$$\frac{R_1' ab^2}{6} = \frac{peL^2}{8};$$

Simplificado esta espresion hasta reducirla á su forma mas sencilla, resulta:

$$b = 0{,}0134 \sqrt{peL^2}; \qquad (A)$$

en esta espresion p representa el peso de la cubierta por metro cuadrado, el cual segun hemos visto anteriormente es igual á 30 kg.s e, representa el espacio ó distancia que separan los ejes de las correas, que es igual á 1^m. L, representa, la longitud de las correas, ó sea la distancia, que separa los cuchillos de la armadura y que es igual á 3 met.s: Sustituyendo estos valores, en la espresion (A) resulta para $b = 0{,}128$; $a = 0{,}71 \times 0{,}128 = 0^m{,}091$.

El volumen de cada una de las vigetas será segun lo que antecede

$$0{,}091 \times 0{,}128 \times 3 = 0{,}035.$$

La densidad de la madera, es 0,93 p.r término medio y segun esto el peso de una viguéta ó correa, será

$$35 \times 0{,}93 = 32{,}^{k}55$$

y como que estas correas son 4 tendrem.s

$$32{,}55 \times 4 = 130{,}^{k}20.$$

este peso, unido al de la cubierta, es a lo que debe resistir el par.

El peso de la cubierta que gravita sobre cada par, será

$$4{,}40 \times 3 \times 30 = 387 \text{ kg}$$

este peso unido al de las correas forman un total de 517, 20 kg. peso á el que debe resistir el par.

Calculo del par: El par lo considero como una pieza inclinada, apoyada sobre dos puntos y cargada de pesos, uniformemente repartidos.

Segun Demanet, la formula que determina la resistencia á la rotura de una pieza sometida á estos esfuerzos es

$$\frac{R_1}{E} = \frac{pA}{\cos.\alpha}\left(\frac{\operatorname{sen}.\alpha}{E\,\Omega} + \frac{zA}{8\,\varepsilon}\right) \quad (A).$$

Si observamos ahora que en la formula

precedente $\mathcal{E}$ representa el momento de flexion de la seccion del par que se considere y que en el caso presente es rectangular é igual $\mathcal{E} = \frac{Eab^3}{12}$; y r representa la distancia al eje de fibras neutras y que será necesariamente $r = \frac{1}{2}b$: Si estos valores ó espresiones lo sustituimos en la formula (A), tendremos,

$$\frac{R'_1}{E} = \frac{pA}{\cos\alpha}\left(\frac{\operatorname{sen}\alpha}{E\Omega} + \frac{\frac{bA}{2}}{\frac{8Eab^3}{12}}\right)$$

simplificando y despejando R'_1;

$$R'_1 = \frac{pA}{\cos\alpha}\left(\frac{\operatorname{sen}\alpha}{ab} + \frac{0,75A}{ab^2}\right)$$

de donde, despejando ab^2, resulta

$$ab^2 = \frac{pA}{R'_1\cos\alpha}\left(\operatorname{sen}\alpha . b + 0,75A\right) \qquad (B)$$

ahora bien, todos los constructores, convienen en despreciar, la cantidad sen.ab por no tener influencia sensible en el valor ab^2 cuando el ángulo α es menor de 45° y en este caso, la espresion (B), se reduce á

$$ab^2 = 0,75\frac{pA^2}{R'_1\cos\alpha}.$$

haciendo ahora $a = 0,716$ y sustituyendo y despejando b en la espresion anterior, tendremos

$$b = 1,015\sqrt[3]{\frac{pA^2}{R'_1\cos\alpha}}.$$

esta espresion, sin embargo de ser susceptible de mas simplicidad no lo hace-

mos por no introducir mas errores, sin embargo de que estos, no tendrian gran influencia para el valor de b.

Sustituyendo en la espresion ultima, los valores respectivos, teniendo presente que p, es la carga por unidad de par é igual á 120,28 kg. supuesta uniformemente repartida: A, es la proyeccion del par é igual á $L\cos.\alpha$, y R_1 es el limite de las cargas permanentes é igual á 450000 Kg.s tendre.

$$b = 0,142; \quad a = 0,10.$$

El tirante se determina segun Demanet por la formula siguiente

$$T = \frac{pa^2}{2b};$$

en la que p, representa el peso por metro lineal de par; a la semi-luz de la armadura; b la distancia del tirante á la cumbrera; sustituyendo, resulta

$$T = \frac{16 \times 120,28}{2 \times 2,40} = 401 \text{ Kg.}$$

Este es el numero de Kg.s á que tiene que resistir el tirante; sustituyendo en la espresion $\omega = \frac{a}{R}$ nos resulta para la seccion del tirante un numero demasiado pequeño, para que satisfaga á la condicion de que á él, pueda ir ensamblado el par. En virtud de esta considera–

ración, lo que hacen todos los constructores, es suponerlo cuadrado, cuyo lado, es el a del par.

En cuanto al pendolón sabemos que el objeto á que debe satisfacer, es al mismo tiempo que evitar la flexión del tirante, servir de apoyo y ensamble, para la unión de los pares. En vista de esto, lo supongo, cuadrado; cuyo lado, es el menor del par.

Presupuesto

Capital fijo.

	Rs.
Por 257 metros cub.s de cimientos, entrando tambien los pilares, para la cimentacion á 120 r. el mt.o cub.o ..	30840.
Por 2676 met.s cub.s de mamposteria de ladrillo á 140 r. el mt.o cub.o ..	370640.
Por 1496 met.s cuad.s de suelos para los distintos pisos, entrando en esto, el enladrillado, vigas, tablazon viguetas &.a á 180 r. el mt.o cua.o ----------	269280.
Por 144 mt.s cua.s de empedrado de morrillo para el patio á 5 r. uno ----	720.
Por 2678 mt.s cua.s de empañetado y enlucido á 10 el mt.o cua.o	26780.
Por 216 metros cua.s de cubierta de palastro ondulado, de 8 mt.s de luz entrando tambien aquí la madera y mano de obra de la armadura á 190 r. el m. cua. ------------	41040.
Por 112 m. cua.s de palastro ondulado, para los colgadizos, contando tambien, con la madera y mano de obra, á 160 r. uno. ------------	17920
Suma -	757220.

Suma anterior —	757220. $.
Por 22 columnas huecas, de fundición para el refuerzo de los techos á 600 $ una —	19800.
Por 36 metr.s cua.s de verja dl hierro —	24500.
Por 32 rejas para ventanas á 200 $ una	6400.
Por 14 semi-circulos de hierro, para los tragaluces de los almacenes de trigo á 60 $ uno	840.
Por 13 balcones de hierro á 300 $ uno —	3900
Por 60 m.s cuá de puertas para las ventanas del piso bajo á 60 $. el m. cua —	3600.
Por 107 puertas vidrieras para las ventanas á 70 $. una —	7490.
Por 42 metr.s cua.s de madera par las puertas á 60 $ el m. c. —	1320.
Por 8 metros cub.s de escabación para colocar la turbina —	400.
Por el revestimiento de mampostería para dho pozo —	1200.
Por 14 metros de canalización, teniendo 1,20 m. de ancho por 2.m de alto, tambien con revestimiento de mampostería á 90 $. metro —	1260.
Suma —	827930

Suma anterior.	827930.	R.
Por un muro de escollera que tiene 30 m.s de largo, á 30 r.s el m.º cub.º	10800.	
Por modificar la presa ya establecida	8000.	
Por 560 metr.s cua.s de terreno para la fabrica á 40 r.s me.º cu.º	22400.	
Suma total	869130.	

Presupuesto de maqu.ª

Por una turbina de Forneyrón de fuerza de 30 cab.s á 1000 r.s por cab.º	Rv. 30000
Dos aparatos completos para limpiar el trigo, sistema Mr. Cartier, con su cilindros cribadores y los deterronadores, con sus poleas, ejes &.ª	16000
Por 8 pares de muelas de 1,m30 de diametro, entrando en esto las cuvetas en que van encerradas, los ejes con sus piñones, aparatos para desengranarlas, triangulos, conductos &.ª	64000.
Por un armazón de fundición sobre el que van las muelas, con las 6 columnas, y plataforma de piedra	25000.
Por un cilindro compresor, para el trigo, con sus engranes y cajón	5000.
Suma	140000.

Suma Anterior	140000.
Por 3 elevadores ó cadenas de cangilones, uno para el trigo y los otros dos para harina, con sus tolvas, tornillos sin fin, poleas &ª.	11000.
Por dos tolvas situadas encima de las muelas, á 300 ℛ uno	600.
Por tres enfriadores de harina, de 1,50 de altura, con sus removedores, ejes y ruedas á 1000 ℛ cada uno	3000.
Por 9 cernedores de harina y salvado, de distintas longitudes y diametros y cubiertos de telas de distintos numeros, con sus cajones y correas	10000.
Un monta-sacos, para elevar cargas; con su engranage y cadena	2000.
Por los aparatos ingleses para llenar los sacos	1000.
Por la transmision de movimiento, compuesta de poleas, ejes, arboles horizontales, correas &&	16000.
Por el porte, del muelle de descarga á la fabrica, montage é instalacion de las maquinas	25000.
Suma	208600.

Suma anterior	208600.
Poniendo por gastos impreviisto el tanto por ciento del capital invertido y siendo este tanto por ciento el 3	32331.
Suma total	240931.
Importe del Edificio	869130
Importe delas maquinas	240931.
Total del capital fijo	1110061

La fabrica puede moler al año 54750 hecto litros de trigo que al ser convertido en harina, dá los resultados siguientes: Harina de 1.ª clase 35040 hectolitros; id de 2.ª 4380; id de 3.ª 2190 hec.^s salvados 11000 hec.^s y desperdicios 2140 hec.^s

Dela produción total de la fabrica, supongo que los $\frac{2}{3}$ pertenecen á particulares que traen su trigo á moler, dejando en cambio un producto en metalico. Con estos datos podemos formar ya una idea del capital circulante que será necesario.

Capital circulante.

	Rv.
Por el importe de 18250 hecto.s comprados por el dueño de la fabrica, anualmente, para hacer la molienda por su cuenta, á 100 r.s, termino medio el hec.o	1825000
Sueldo anual del Director	16000.
id de un conserge	5000.
Un operario encargado de las muelas á 20 r.s diarios	7300
Otro id para la turbina á 10 r.s diarios...	3650
Diez operarios, destinados unos á los demas aparatos y otros á llenar la tolva del trigo y llenar los sacos de harina, á 7 r.s diarios hacen 70 r.s y al año	25550.
Entretenimiento de las maquinas, conservación del material, é imprevis.s	14000
Total de Capital circul.te	1896500.

Ganancias

Por convertir en harina 36500 hecto.s de trigo, pertenecientes á los particul.s que ya dijimos era los $\frac{2}{3}$ del producto total de la fabrica	148000.
Ganancia que resulta de ~~su~~ favor del dueño de la fabrica, de vender la ha-	

rina, procedente del trigo comprado y molido por su cuenta.......... 160000 r.

Total.. 308000.

Ahora bien, si de este total, descuento el sueldo de los operarios y entretenimiento de maquinas, pues el valor del trigo ya está descontado, puesto que al pagar la harina pagan el valor del trigo, y la ultima partida, solo es el aumento de precio, de la harina sobre el trigo, tendré, haciendo dicho descuento, para ganancia total........................ 236500 r.

Vemos por consiguiente considerando los anteriores datos, que al capital circulante, empleado anualmente en la fabrica, se le saca aproximadamente el 11 y ½ por % de interes, lo que es una cosa justa y proporcionada si se atiende al capital en circulación y a la localidad donde está situada la fabrica.

Sevilla 3 de Enero de 1869.

Gustavo Bodes y Marquez

nina, procedente del trigo consigna-
do y molido por su cuenta: .... 160000 rs.

Total 308000.

Ahora bien, si de este total, descuento el sueldo de los operarios y entretenimiento de maquinas, pues el valor del trigo ya está descontado, puesto que al pagar la harina, pagan el valor del trigo, y la ultima partida, solo es el aumento de precio, de la harina sobre el trigo, resulta, haciendo dicho descuento, para ganancia total .... 236500 r.

Vemos por consiguiente considerando los anteriores datos, que el capital invertido, empleado nuevamente en la fabrica, se le saca aproximadamente el 11½ por % de interes, lo que es una cosa justa y proporcionada si se atiende al capital en circulacion y a la localidad donde está situada la fabrica.

Sevilla 3 de Enero de 1869.

Santiago Cobo
Alonzo



